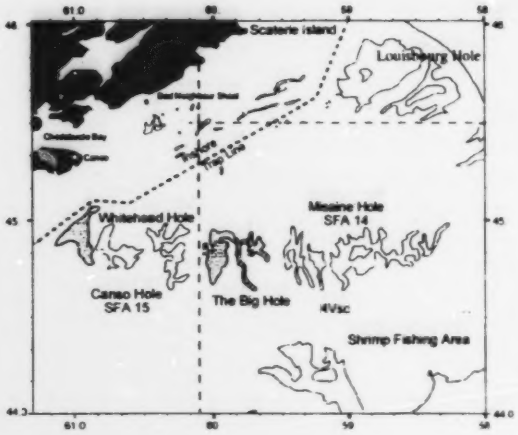
Fisheries and Oceans / Pêches et Océans
Maritimes Region

DFO Science
Stock Status Report C3-15 (2001)

Northern Shrimp on the Eastern Scotian Shelf (SFA 13-15)



Background

The northern or pink shrimp, Pandalus borealis, *is the only shrimp species of commercial importance in the Maritimes Region. Shrimp are crustaceans, and have a hard outer shell which they must periodically shed (molt) in order to grow. The females produce eggs once a year in the late summer- fall and carry them, attached to their abdomen, through the winter until the spring, when they hatch. Consequently, shrimp bear eggs, or are "ovigerous" for about 8 months of the year. Newly hatched shrimp spend 3 to 4 months as pelagic larvae, feeding near the surface. At the end of this period they move to the bottom and take up the life style of the adults. On the Scotian Shelf, the northern shrimp first matures as a male, at 2 years of age, and at age 4 it changes sex, to spend another 1 to 2 years as a female.*

Shrimp concentrate in deep "holes" on the eastern Scotian Shelf, but nearshore concentrations along coastlines closest to the offshore populations have recently been discovered. They prefer temperatures of 2 to 6 °C, and a soft, muddy bottom with a high organic content.

The trawl fishery on the Scotian Shelf concentrates during summer in the offshore holes, and on an inshore area near the Bad Neighbor Shoal. The main management tools are limits on the number of licenses and size of vessels used, minimum codend mesh size (40mm), use of a Nordmøre separator grate, and a Total Allowable Catch (TAC). The fleet is divided into two sectors, a midshore sector consisting of vessels 65-100' LOA based in New Brunswick on the Gulf of St. Lawrence side, and an inshore sector consisting of vessels <65' LOA based on the Atlantic coast of Nova Scotia. A trap fishery, currently consisting of 10 active licenses, has recently developed in Chedebucto Bay. Three vessels are currently engaged in an experimental trap fishery in Mahone Bay on the South Shore.

Summary

- The fishery caught the TAC despite cessation of fishing due to low prices during the summer.
- A decrease in the survey index for the second year in a row and below average recruitment indicates the continuation of a population decline first noted last year.
- Increased variance in the survey estimate indicates that the population is concentrating in smaller areas of higher shrimp densities, possibly due to changing environmental conditions.
- Commercial catch rates (CPUE) continue to increase, however, effort is concentrating in smaller areas of exceptionally high shrimp density, consequently recent commercial CPUEs do not appear to represent overall abundance.
- The strong 1994-95 year-classes have nearly completed their life cycle. Incoming year classes (96-98) which must support the fishery during the next

few years appear to be considerably weaker.

- The spawning stock (females) is decreasing but remains significantly higher than the period of low but increasing abundance in the late 1980s.

- Exploitation in 2001 increased to about 20% from 17% in 2000 and 13% in 1999.

- The proportion of the total catch taken during the ovigerous period has increased from 12% in 1993 to 37% in 2001. In addition, the decreasing trend in the average size of females in the catch appears to be due to the removal of the largest, most fecund females. Consequently, the fishery may be impacting on the reproductive capacity of the population.

- A decreasing trend in the proportion of females indicates an increasing reliance on the males to make up the catch. However, fishers were also able to stay below the count (numbers per pound) needed to obtain the best prices.

- Temperatures on the eastern Scotian Shelf continue to increase which is unfavorable for shrimp production.

- Groundfish predator abundance, and consequently shrimp natural mortality, remain low, but appear to be increasing.

- The resource remains high relative to the period of low abundance in the 1980s, but a population decline is underway. Shrimp population declines can be rapid during periods of unfavorable environmental conditions and can be accelerated by fishing.

- The fishery took advantage of the strong 1994-95 year-classes by increasing TACs and issuing temporary licenses, however, with the passing of these year classes current harvest levels can no longer be maintained. A substantial decrease in the TAC will be required to stabilize exploitation rates.

- Future consideration should be given to a season closure during the ovigerous period to enhance reproductive capacity during what may be a period of lower recruitment.

The Fishery

The introduction of the Nordmøre grate in 1991 reduced groundfish bycatches to low levels (2-4%) and allowed the shrimp fishery to expand to its full potential. In 1996, the inshore (23 vessels <65' LOA) component of the trawler fleet moved from individual quotas (IQs) to individual transferable quotas (ITQs), while the midshore (6 vessels 65-100' LOA) moved from a competitive fishery to IQs. Since 1998, all vessels have been under ITQs. Temporary mobile licenses were introduced in 1998 as part of a co-management agreement to take advantage of increasing stock sizes and TACs, while facilitating effort reduction in the event of the rapid downturn often seen in shrimp fisheries.

Fishers stopped fishing for several months during the summer of 2001 due to poor shrimp prices. However, the **TAC** was caught despite this and decreasing abundance, apparently aided by increasing densities as shrimp "bunched up", possibly in response to changing environmental conditions. The TAC has been caught every year since individual SFA quotas were combined into a single TAC in 1994.

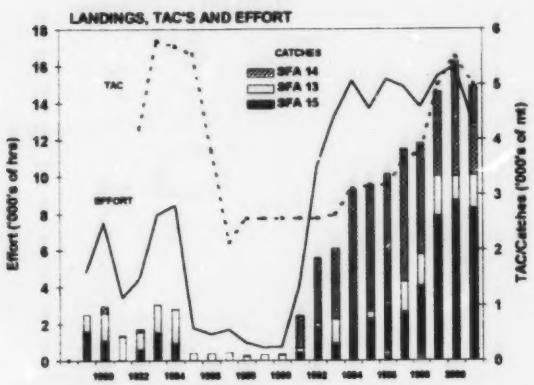
The trap fishery off Canso (SFA 15) had its best year since it began in 1994 in terms of total catch and average catch per trap haul, possibly due to increased inshore migration of ovigerous females. This may be related to the increased aggregation of shrimp seen offshore. The Mahone Bay fishery continued at about previous levels in 2001.

The **temporal pattern** of the fishery has changed during the last few years as TACs increased and fishers took longer to catch their quota. The amount of the catch taken during the egg-bearing period (August-April) has increased significantly from 12% in 1995 to 37% in 2001.

Landings (000s mt)

Year	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001[1]
TAC	3.2	3.2	3.6	3.8	5.0	5.5	5.0
Landings	3.2	3.4	3.8	3.9	4.9	5.4	5.0

[1]Landings projected to December 31, 2001.

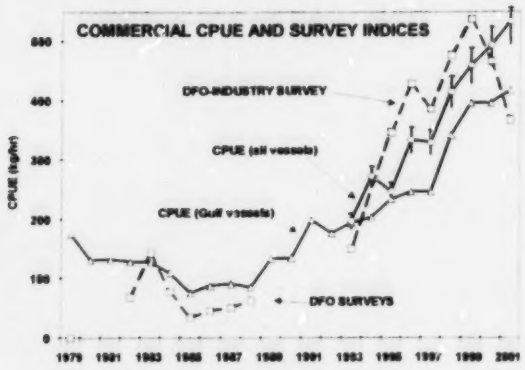


The **spatial pattern** of the fishery has changed considerably since 1993. Prior to 1999, most of the effort and catch was in the Misaine Hole (SFA 14), while fishing in other areas varied between years. In 1998, the N.S. trawler fleet (vessels <65' LOA) fished inshore in SFA 15 for the first time, taking 20% of the TAC in a small area near the Bad Neighbour Shoal. This amount rose to 44% of the catch in 1999, decreased to an estimated 28% in 2000 and increased again to an estimated 40% in 2001. Spatial analysis of catch and effort data shows an overall increase in the area with very high catch rates, but a decrease in the area with moderate catch rates, consistent with increased aggregation of shrimp on the fishing grounds.

The **length composition** of the catch continues to show a progressive narrowing of the shrimp size distribution. A decrease in the number of smaller animals can be attributed to the increased use of square meshed codends beginning in 1996, and to decreased recruitment. A decreasing trend in the **average size of females** in the catch is probably due to the removal of accumulated older and larger animals in the population by the fishery. A decreasing trend in the **proportion of females** indicates an increasing reliance on male shrimp to make up the catch. Average **Counts** (numbers of shrimp per pound) data provided by industry show a slightly increasing trend since 1997, probably also due to removals of accumulated larger shrimp in the population. However, with few exceptions most fishers had no serious difficulty staying below the count needed to obtain the maximum price.

Resource Status

Assessments are based on two commercial catch rate (CPUE) indices (Gulf vessels only 1978-2001, and all vessels 1993-2001) obtained from trawler logbooks, samples from commercial trawl and trap catches (since 1995), a DFO shrimp survey (1982-88), a DFO-industry shrimp survey (since 1995), and logs from the experimental trap fishery.



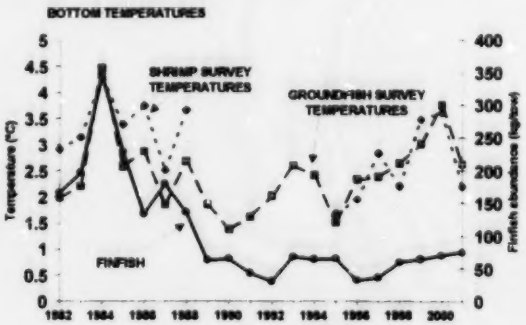
The two commercial **CPUE** indices (all and Gulf based vessels) continue to show an increasing trend, and were the highest in 2001 for both series. However, spatial analyses of commercial and survey data and the decrease in the survey abundance index indicate that commercial CPUEs are no longer representative of overall abundance. Recent increases in the commercial CPUE appear to be due to increased aggregation of shrimp on the fishing grounds. Increasing variances in survey estimates also suggest increased shrimp aggregation.

The DFO-industry survey **abundance** and the **spawning stock biomass** (female) indices decreased again in 2001, indicating the continuation of a population decline first observed in 2000. However, both overall abundance and the spawning stock biomass remain substantially higher than the period of low but increasing abundances in the late 1980s.

The survey **age composition** during the last few years has been dominated by the strong 1994 and 1995 year-classes which were near the end of their life cycle in 2001 and comprised the largest distinguishable mode in the length frequency in terms of length and abundance. **Abundance of age 4 shrimp** in 2001 (1997 year-class) was the second lowest in the series after the very poor 1996 year-class. Survey population estimates also suggest that the **abundance of age 3 shrimp** (1998 year-class) is below average, consequently recruitment to the fishery may not be good for the next 2 years. The **abundance of age 2 shrimp** appears to be about average but this estimate is unreliable.

The **overall exploitation index** based on catch weight and the survey biomass was estimated to be about 20% in 2001, up from 17% in 2000 and 13% in 1999. **Female exploitation index**, based on the survey spawning stock biomass estimate and the catch of females from commercial samples, increased in 2001, with females exploited at about 23%.

Increased **growth rates** are associated with population downturns, possibly due to decreased fecundity resulting from both smaller size at sex change and maximum size. Growth rates inferred from size at sex transition and maximum size have shown an increasing trend during the 1990s, possibly due to increasing temperatures, but they remain substantially lower than the period of low abundance in the 1980s.

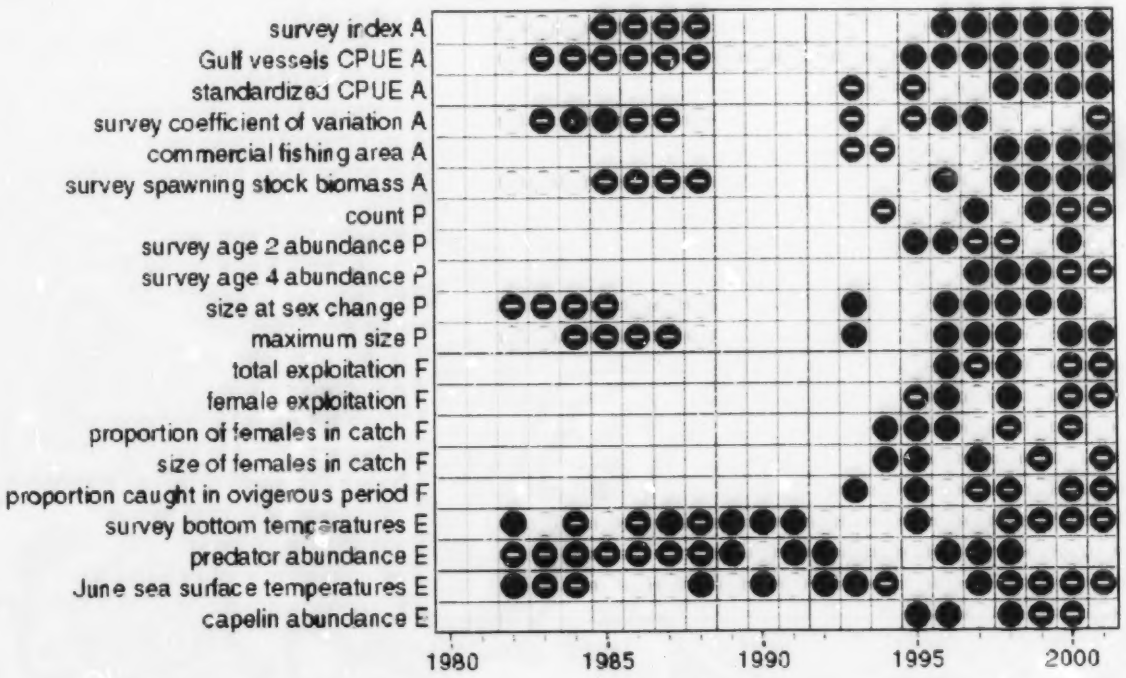


Regarding **ecosystem considerations**, feeding studies have shown that shrimp are important prey for many groundfish species. Significant negative correlations between shrimp and cod, redfish, plaice, and turbot abundance have been demonstrated from the

Gulf of Maine to the Newfoundland Shelf. Despite small recent increases many groundfish stocks remain at low levels on the eastern Scotian Shelf and **natural mortality** is probably below the long-term average.

Population fluctuations of northern shrimp stocks near the southern limits of the species range often show strong negative correlations with water temperatures. On the Scotian Shelf the recent population increase may be associated with colder surface and bottom **water temperatures** during the early 1990s. There has been a general warming trend since 1995 although there was a sharp decline in 2001. Capelin, an important cold water indicator species, has also decreased since that time, suggesting that a regime shift may be occurring to one less favourable for shrimp.

The shrimp population in SFA 13 has experienced a population decline parallel to the other areas despite lower exploitation rates, substantiating the hypothesis that the cause of the recent decline is primarily environmental. Historically this area has been significantly warmer than the other areas and has sustained a smaller population, substantiating the apparent negative relationship between temperature and shrimp abundance on the Scotian Shelf.



The figure above provides a summary of 20 indicators related to the health of the eastern Scotian Shelf shrimp stock. Each indicator was assigned a color for every year there is data according to its percentile value in the series i.e. >0.66 percentile = green● or good, 0.66-0.33 = yellow○ or intermediate, and <0.33 = red● or bad. Indicators have been grouped into stock characteristics of abundance (A), production (P), fishing effects (F) and ecosystem (E).

Although most abundance indicators are green in 2001, the most reliable (survey

index) is in decline and its value borders the yellow zone. Although included in the figure, the two commercial CPUE indicators are not currently representative of overall abundance. All but one of the indicators associated with other stock characteristics are either red or yellow. A decrease in the number of green indicators, increase in yellow indicators and continued appearance of a large number of red indicators in 2001 implies a more serious management intervention than the previous year.

Outlook

The 1994 and 1995 year-classes which have supported the fishery during the last few years were at or near the end of their life cycle in 2001. The next three incoming year classes (1996, 1997 and 1998) range from very poor to below average. Consequently, the population decline which began in 2000 can be expected to continue for at least the next few years. Although the fishery may continue to enjoy high catch rates in the immediate future due to shrimp aggregation, it is unlikely that these can be sustained as the population declines, the high density aggregations continue to be fished hard, or shrimp disperse again over a wider area.

The resource remains higher than the period of low abundance in the 1980s, but it is declining rapidly. It is unlikely that the increased TACs which took advantage of the strong year-classes can be sustained. The TAC should be decreased substantially to stabilize exploitation rates. This will decrease the risk of an rapid downturn and a prolonged recovery caused by the combined negative impact of fishing and environmental factors such as occurred in the Gulf of Maine in the 1970s.

Decreasing trends in the average and maximum size of females in the catch may be due to fishing. This and increased fishing during the ovigerous period could impact negatively on the population's reproductive capacity and affect future recruitment. In addition the decreasing proportion of females in the catch indicates greater reliance on males to make up the catch and suggests a movement toward growth overfishing.

A regime shift to a period of lower recruitment may partially be addressed by increasing escapement of egg bearing females to maintain production. In addition to lowering TACs, future consideration should be given to measures which protect ovigerous females.

For more Information

Contact: Mr. Peter Koeller
Invertebrate Fisheries Division
Bedford Institute of Oceanography
P.O. Box 1006
Dartmouth, N.S., B2Y 4A2

Tel: (902) 426-5379
Fax: (902) 426-1862
E-Mail:
koellerp@mar.dfo-mpo.gc.ca

References

Koeller, P., M. Covey, and M. King. 2002. A new Traffic Light Assessment for northern shrimp (*Pandalus borealis*) on the eastern Scotian Shelf. DFO Can. Sci. Adv. Sec. Res. Doc. 2002/006.

Koeller, P. 2000. Relative importance of environmental and ecological factors to the management of the northern shrimp (*Pandalus borealis*) fishery on the Scotian Shelf. J. Northwest Atl. Fish. Sci. 27: 21-33.

This report is available from the:

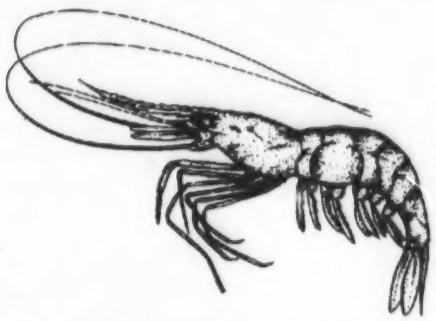
Maritime Provinces Regional Advisory Process
Department of Fisheries and Oceans
P.O. Box 1006, Stn. B203
Dartmouth, Nova Scotia
Canada B2Y 4A2
Phone number: 902-426-7070
e-mail address: MyraV@mar.dfo-mpo.gc.ca

Internet address: http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas
ISSN: 1480-4913

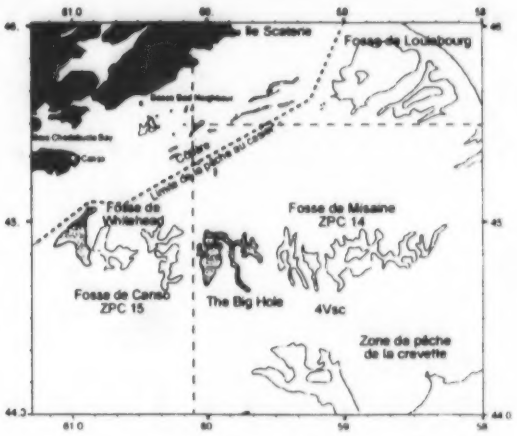
La version française est disponible à l'adresse ci-dessus.

Correct citation for this publication:

DFO, 2002. Northern Sshrimp on the eastern Scotian Shelf (SFA 13-15). DFO Science Stock Status Report C3-15 (2001).



Crevette nordique de l'est du plateau néo-écossais (ZPC 13-15)



Renseignements de base

La crevette nordique, ou crevette rose, Pandalus borealis, *est la seule espèce de crevette d'importance commerciale dans la Région des Maritimes. Les crevettes sont des crustacés. Elle sont dotées d'une carapace extérieure dure, dont elles doivent se défaire périodiquement (mues) pour grossir. Une fois l'an, à la fin de l'été ou en automne, la femelle produit des oeufs, qui demeurent attachés à son abdomen tout l'hiver jusqu'à l'éclosion le printemps suivant. Les crevettes portent donc des oeufs, ou sont « ovigères », pendant environ huit mois par an. À l'éclosion, les oeufs produisent des larves, qui demeurent à l'état pélagique pendant 3 à 4 mois et viennent se nourrir près de la surface. Au terme de cette période, les larves descendent au fond, où elles adoptent le comportement des crevettes adultes. Sur le plateau néo-écossais, la crevette nordique atteint sa maturité sexuelle d'abord en tant que mâle, à 2 ans, puis elle change de sexe à 4 ans et vit ensuite de 1 à 2 ans comme femelle.*

La crevette se concentre dans les fosses profondes de l'est du plateau néo-écossais, mais on en a récemment découvert des concentrations le long des côtes les plus proches des populations situées au large. Elle préfère les températures de 2 à 6 °C, et les fonds mous et vaseux, riches en matières organiques.

La pêche au chalut sur le plateau néo-écossais a lieu essentiellement durant l'été dans les fosses du large et dans une zone côtière située près de la basse Bad Neighbour. Les principaux outils de gestion de cette pêche sont des limites sur le nombre de permis et la grosseur des bateaux, le maillage minimal (40 mm) des culs-de-chalut, l'utilisation d'une grille séparatrice Nordmøre et un total autorisé des captures (TAC). La flotte de crevettiers est constituée de deux flottilles : celle des bateaux de pêche semi-hauturière, de 65 à 100 pi de LHT, qui ont leur port d'attache du côté néo-brunswickois du golfe du Saint-Laurent, et celle des bateaux de pêche côtière, de moins de 65 pi de LHT, qui ont leur port d'attache sur la côte atlantique de la Nouvelle-Écosse. Une pêche au casier, pratiquée activement par dix titulaires de permis à l'heure actuelle, s'est récemment développée dans la baie Chedabucto. Par ailleurs, trois bateaux pêchent actuellement la crevette au casier à titre expérimental dans la baie Mahone, sur la côte sud.

Sommaire

- Les pêcheurs ont capturé le TAC, malgré la cessation de la pêche occasionnée par les bas prix durant l'été.
- Une diminution de l'indice du relevé pour la deuxième année de suite et un recrutement inférieur à la moyenne indiquent que le déclin de la population, observé pour la première fois l'an dernier, se poursuit.
- La variance croissante de l'estimation fondée sur le relevé révèle que la population se concentre dans de plus petits secteurs où la densité de crevettes est plus élevée, cela en raison peut-être d'un changement dans les conditions environnementales.
- Les taux de prises commerciales (PUE) continuent d'augmenter, toutefois l'effort se concentre dans de petits secteurs où les densités de crevettes sont exceptionnellement élevées; par conséquent, les PUE récentes dans la pêche commerciale ne semblent pas représentatives de l'abondance globale.

- Les fortes classes d'âge de 1994-1995 ont pratiquement terminé leur cycle biologique. Les nouvelles classes d'âge (1996-1998) qui doivent alimenter la pêche durant les quelques prochaines années semblent considérablement plus faibles.

- Le stock de reproducteurs (femelles) diminue, mais il reste notablement plus élevé que pendant la période d'abondance faible, mais croissante, de la fin des années 1980.

- L'exploitation, qui était de 17 % en 2000 et de 13 % en 1999, a augmenté à environ 20 % en 2001.

- La proportion des prises totales capturées pendant la période ovigère est passée de 12 % en 1993 à 37 % en 2001. De plus, la tendance décroissante de la taille moyenne des femelles parmi les prises semble due au retrait des crevettes les plus grandes et les plus fécondes. Par conséquent, la pêche peut influer sur la capacité de reproduction de la population.

- Une tendance fléchissante de la proportion de femelles dénote une dépendance accrue des captures sur les petits mâles. Toutefois, les pêcheurs sont aussi parvenus à rester sous le compte (nombre par livre) maximal nécessaire pour obtenir les meilleurs prix.

- Les températures dans l'est du plateau néo-écossais continuent d'augmenter, ce qui nuit à la production de crevettes.

- L'abondance des poissons de fond prédateurs et, par conséquent, la mortalité naturelle de la crevette restent faibles, mais elles semblent augmenter.

- La ressource reste forte par rapport à la période de faible abondance des années 1980, mais un déclin de la population est en cours. Or, chez la crevette, les déclins de la population peuvent être rapides quand les conditions environnementales sont défavorables, et ils peuvent être accélérés par la pêche.

- La pêche a tiré parti des fortes classes d'âge de 1994-1995 par l'augmentation des TAC et la délivrance de permis temporaires. Toutefois, avec la disparition de ces classes d'âge, les niveaux de récolte actuels ne peuvent plus être maintenus. Une diminution notable du TAC sera nécessaire pour stabiliser les taux d'exploitation.

- Il conviendrait d'envisager à l'avenir une fermeture saisonnière pendant la période ovigère afin d'améliorer la capacité de reproduction pendant ce qui pourrait être une période de plus faible recrutement.

La pêche

L'introduction de la grille Nordmøre, en 1991, a réduit les prises accessoires de poisson de fond à de faibles niveaux (2-4 %) et permis à la pêche de se développer et de réaliser son plein potentiel. En 1996, les bateaux de la flottille de chalutiers qui pêchaient dans les eaux côtières (23 bateaux < 65 pi de LHT) sont passés des quotas individuels (QI) à des quotas individuels transférables (QIT), tandis que les bateaux de pêche semi-hauturière (6 bateaux de 65 à 100 pi de LHT), qui pratiquaient la pêche concurrentielle, ont adopté des QI. Depuis 1998, tous les bateaux pêchent selon des QIT. Des permis temporaires ont été octroyés aux pêcheurs aux engins mobiles en 1998, dans le cadre d'une entente de cogestion, pour tirer parti de l'accroissement de l'effectif du stock et

des TAC tout en facilitant une réduction de l'effort en cas de fléchissement rapide, phénomène souvent observé dans les pêches de la crevette.

Les pêcheurs ont cessé de pêcher pendant plusieurs mois en été 2001 en raison des piètres prix commandés par la crevette. Toutefois, malgré cela et malgré la baisse de l'abondance, le **TAC** a été capturé, apparemment grâce aux plus fortes densités créées par le regroupement des crevettes, qui réagissaient peut-être à un changement dans les conditions environnementales. Le TAC a été capturé tous les ans depuis que les quotas par ZPC ont été combinés en un TAC unique, en 1994.

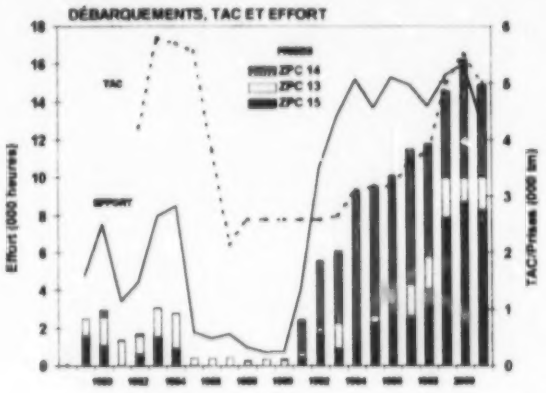
La pêche au casier au large de Canso (ZPC 15) a connu sa meilleure année depuis ses débuts (en 1994) pour ce qui est des prises totales et des prises moyennes par casier levé, cela peut-être en raison de migrations côtières accrues des femelles ovigères. Ce phénomène peut être lié à la concentration accrue de crevettes observée au large. En 2001, la pêche dans la baie Mahone s'est maintenue à ses niveaux antérieurs.

Le **régime temporel** de la pêche a changé ces dernières années, le TAC ayant augmenté et les pêcheurs prenant plus de temps pour capturer leur quota. La quantité de prises capturées durant la période ovigère (août-avril) s'est accrue notablement, passant de 12 % en 1995 à 37 % en 2001.

Débarquements (000 tm)

Année	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001[1]
TAC	3,2	3,2	3,6	3,8	5,0	5,5	5,0
Débarquements	3,2	3,4	3,8	3,9	4,9	5,4	5,0

[1]Projections au 31 décembre 2001.



Le **régime spatial** de la pêche a changé considérablement depuis 1993. Avant 1999, la majeure partie de l'effort et des prises était concentrée dans la fosse de Misaine (ZPC 14), tandis que la pêche dans les autres zones variait d'une année à l'autre. En 1998, pour la première fois, la flottille de chalutiers de la Nouvelle-Écosse (bateaux de moins de 65 pi de LHT) a pêché dans la ZPC 15 et a capturé 20 % du TAC dans un petit secteur situé près de la basse Bad Neighbour. Cette proportion est passée à 44 % des prises en 1999, mais on estime qu'elle est tombée à 28 % en 2000 et qu'elle a augmenté de nouveau à 40 % en 2001. L'analyse spatiale des données sur les prises et l'effort dénote une augmentation générale dans la zone où les taux de prises sont très élevés, mais une diminution dans la zone où les taux de prises sont moyens, ce qui va de pair avec la concentration croissante des crevettes sur les lieux de pêche.

La **composition des prises selon la longueur** continue de refléter un rétrécissement progressif de la distribution des crevettes selon la taille. La diminution du nombre de petits animaux peut être attribuée à l'utilisation accrue de culs-de-chalut à mailles carrées depuis 1996 et à une baisse du recrutement. Une tendance décroissante de la **taille moyenne des femelles** parmi les prises est probablement due au retrait par les pêcheurs des animaux

plus vieux et plus grands accumulés parmi la population. Une tendance décroissante de la **proportion des femelles** dénote une dépendance de plus en plus grandes des captures sur les crevettes mâles. Les données sur les **comptes** moyens (nombre de crevettes par livre) fournies par l'industrie révèlent une légère tendance à la hausse depuis 1997, due aussi probablement aux retraits des plus grandes crevettes accumulées parmi la population. Toutefois, sauf quelques exceptions, la plupart des pêcheurs n'ont pas eu beaucoup de difficultés à rester sous le compte nécessaire pour obtenir le prix maximal.

État de la ressource

Les évaluations sont fondées sur deux indices des taux de prises commerciales (PUE) (pour les bateaux du Golfe seulement de 1978 à 2001 et pour tous les bateaux de 1993 à 2001), établis d'après les journaux de bord des chalutiers, des échantillons de prises des chalutiers de pêche commerciale, les prises au casier (depuis 1995), les relevés sur la crevette réalisés l'un par le MPO (1982-1988) et l'autre par l'industrie et le MPO (depuis 1995) et les journaux de bord des pêcheurs qui pratiquent la pêche expérimentale au casier.

Les deux indices **PUE** de la pêche commerciale (celui de tous les bateaux et celui des bateaux du Golfe) continuent de refléter une tendance à la hausse, l'année 2001 représentant le point culminant des deux séries. Toutefois, il ressort des analyses spatiales des données de la pêche commerciale et des relevés ainsi que de la baisse de l'indice d'abondance dans les relevés que les PUE de la pêche commerciale ne sont plus représentatives de l'abondance globale. Les hausses récentes des PUE de la pêche commerciale semblent être dues à la concentration accrue des crevettes sur les lieux de pêche. Les variances croissantes de l'estimation découlant du relevé suggèrent aussi une augmentation de la concentration de crevettes.

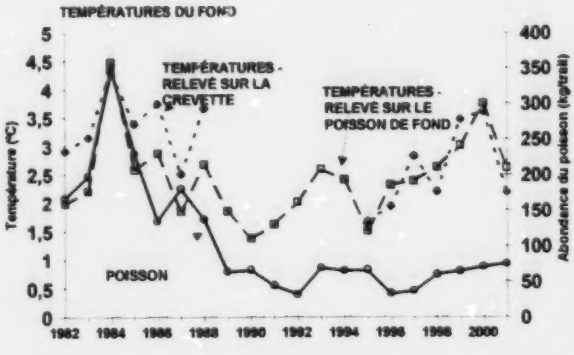
Les indices de l'**abondance** et de la **biomasse du stock de reproducteurs** (femelles) d'après le relevé MPO-industrie ont diminué à nouveau en 2001, révélant la poursuite du déclin de la population observé pour la première fois en 2000. Toutefois, l'abondance générale et la biomasse du stock de reproducteurs restent notablement plus élevées que pendant la période d'abondance faible, mais croissante, de la fin des années 1980.

La **composition des prises selon l'âge** dans le relevé des quelques dernières années dénotait une prédominance des fortes classes d'âge de 1994 et 1995, qui approchaient de la fin de leur cycle biologique en 2001 et comprenaient la plus grande valeur modale reconnaissable dans la fréquence de longueurs en ce qui a trait à la longueur et à l'abondance. L'**abondance des crevettes d'âge 4** en 2001 (classe d'âge de 1997) venait à l'avant-dernier rang de la série, après la piètre classe d'âge de 1996. Les estimations de population selon le relevé suggèrent aussi que l'**abondance des crevettes d'âge 3** (classe d'âge de 1998) est inférieure à la moyenne; par conséquent, le recrutement à la pêche ne sera peut-être pas

bon pendant les deux prochaines années. L'**abondance des crevettes d'âge 2** semble à peu près moyenne, mais cette estimation n'est pas fiable.

On a estimé que l'**indice d'exploitation globale** fondé sur le poids des prises et la biomasse selon le relevé était d'environ 20 % en 2001, donc en augmentation par rapport aux 17 % de 2000 et aux 13 % de 1999. L'**indice d'exploitation des femelles,** d'après l'estimation de la biomasse de reproducteurs découlant du relevé et les prises de femelles fondées sur les échantillons de la pêche commerciale, a augmenté en 2001, pour se chiffrer à environ 23 %.

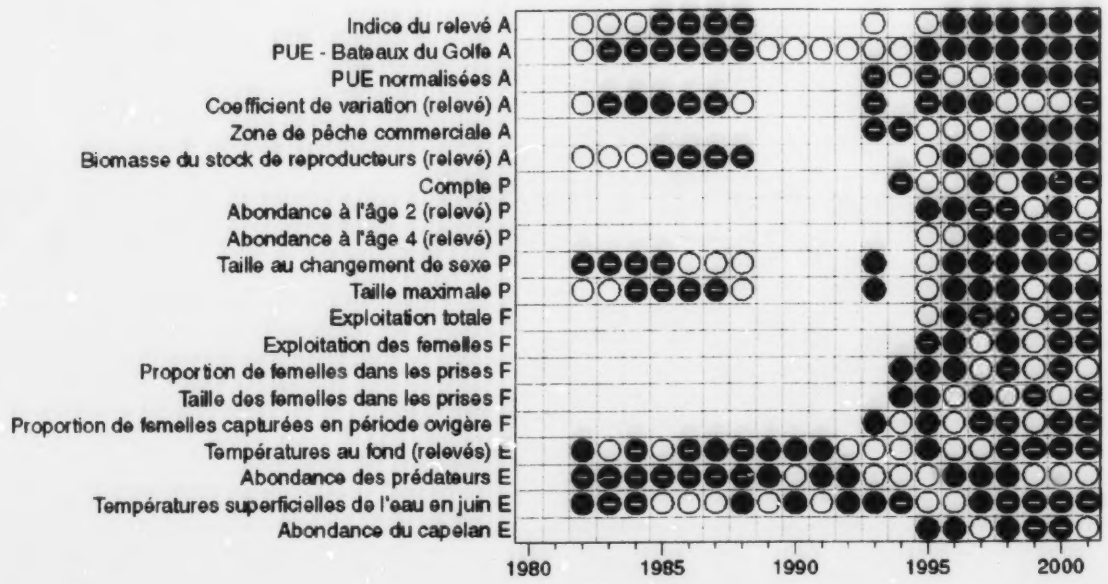
Une hausse des **taux de croissance** est associée aux déclins de la population, occasionnés peut-être par la baisse de la fécondité découlant d'une diminution à la fois de la taille lors du changement de sexe et de la taille maximale. Les taux de croissance établis d'après la taille lors du changement de sexe et la taille maximale dénotaient une tendance à la hausse dans les années 1990, pouvant être due aux températures croissantes, mais ils sont restés notablement moins élevés que pendant la période de faible abondance des années 1980.



Pour ce qui est des **considérations relatives à l'écosystème,** des études sur les habitudes alimentaires ont révélé que la crevette est une proie importante pour de nombreuses espèces de poisson de fond. Des corrélations négatives significatives d'abondance entre la crevette et la morue, le sébaste, la plie et le turbot ont été établies pour les eaux qui vont du golfe du Maine au plateau continental de Terre-Neuve. Malgré de récentes augmentations, de nombreux stocks de poisson de fond restent actuellement peu abondants dans l'est du plateau néo-écossais. La **mortalité naturelle** est probablement inférieure à la moyenne à long terme.

Les fluctuations de la population de crevettes nordiques près des limites sud de l'aire de distribution de l'espèce dénotent souvent de fortes corrélations négatives avec les températures de l'eau. Sur le plateau néo-écossais, les hausses de population récentes peuvent être associées à des **températures de l'eau** plus basses en surface et au fond au début des années 1990. Une tendance générale au réchauffement s'est manifestée depuis 1995, quoiqu'elle ait nettement diminué en 2001. Le capelan, importante espèce indicatrice d'eaux froides, a aussi diminué depuis cette période, ce qui peut signifier un changement vers un régime moins favorable à la crevette.

La population de crevette de la ZPC 13 a connu une baisse de population parallèle à celle des autres zones, malgré de plus bas taux d'exploitation; cela alimente l'hypothèse selon laquelle le récent déclin serait dû essentiellement à des causes environnementales. Traditionnellement, cette zone a été notablement plus chaude que les autres et a eu une plus faible population, ce qui renforce la thèse d'une relation négative apparente entre la température et l'abondance de la crevette sur le plateau néo-écossais.



La figure ci-dessus présente un résumé de 20 indicateurs de l'état du stock de crevette de l'est du plateau néo-écossais. Une couleur a été attribuée à chaque indicateur pour chaque année où on dispose de données à son sujet, selon sa valeur centile dans la série, p. ex. valeur centile >0,66 = vert● ou bon, 0,66-0,33 = jaune ◌ ou intermédiaire et <0,33 = rouge● ou mauvais. Les indicateurs ont été groupés en caractéristiques de stock comme l'abondance (A), la production (P), les effets de la pêche (F) et l'écosystème (E)

Bien que la plupart des indicateurs d'abondance sont verts en 2001, l'indicateur le plus fiable (indice du relevé) est en déclin et sa valeur est à la limite du jaune. Les deux indicateurs des PUE de la pêche commerciale, quoique intégrés au tableau, ne sont pas actuellement représentatifs de l'abondance globale. Tous les indicateurs associés aux autres caractéristiques du stock sont soit rouge, soit jaune, exception faite de l'un d'entre eux. Une diminution du nombre d'indicateurs verts, une augmentation des indicateurs jaunes et le maintien d'un grand nombre d'indicateurs rouges en 2001 reflètent une intervention de gestion plus vigoureuse que l'année précédente.

Perspectives

Les classes d'âge de 1994 et 1995, qui ont alimenté la pêche ces quelques dernières années, sont arrivées ou étaient sur le point d'arriver à la fin de leur cycle biologique en 2001. L'effectif des trois prochaines classes d'âge (1996, 1997 et 1998) va de très bas à inférieur à la moyenne. Par conséquent, on peut s'attendre à ce que le déclin de la population qui a commencé en 2000 se poursuive au moins pour les quelques prochaines années. Quoique la pêche puisse continuer à connaître des taux de prises élevés dans un avenir immédiat en raison de la concentration des crevettes, il est peu probable que ces taux puissent se maintenir au fur et à mesure que la population diminuera, que les concentrations à forte densité continueront d'être lourdement exploitées ou que les crevettes se

disperseront à nouveau sur une plus grande superficie.

La ressource reste plus forte que pendant la période de faible abondance des années 1980, mais elle diminue rapidement. Il est peu probable qu'on puisse maintenir les TAC accrus qui ont permis de tirer parti des fortes classes d'âge. Il conviendrait de réduire sensiblement le TAC pour stabiliser les taux d'exploitation, ce qui diminuera le risque d'un rapide recul et d'un long rétablissement imputables à la fois à l'effet néfaste de la pêche et à des facteurs environnementaux comme ceux qui se sont produits dans le golfe du Maine dans les années 1970.

Les tendances décroissantes de la taille moyenne et de la taille maximale des femelles peuvent être dues à la pêche. Ce phénomène et une pêche accrue pendant la période ovigère pourraient avoir des effets néfastes sur la capacité de reproduction de la population et toucher le recrutement futur. De plus, la proportion décroissante de femelles parmi les prises dénote une plus grande dépendance des captures sur les mâles et suggère une tendance à la surpêche du potentiel de croissance.

Un changement de régime vers une période de plus faible recrutement pourrait être partiellement compensé par une hausse des échappées de femelles oeuvées pour maintenir la production. En plus de baisser les TAC, il faudrait envisager des mesures destinées à protéger les femelles ovigères.

Pour obtenir de plus amples renseignements,

communiquer avec : Peter Koeller
Division des invertébrés
Institut océanographique de Bedford
C. P. 1006
Dartmouth (N.-É.) B2Y 4A2

Tél. : (902) 426-5379
Fax : (902) 426-1862
Courriel :
koellerp@mar.dfo-mpo.gc.ca

Références

Koeller, P., M. Covey, and M. King. 2002. A new Traffic Light Assessment for northern shrimp (*Pandalus borealis*) on the eastern Scotian Shelf. MPO, Secr. can. cons. scient., Doc. rech. 2002/006.

Koeller, P. 2000. Relative importance of environmental and ecological factors to the management of the northern shrimp (*Pandalus borealis*) fishery on the Scotian Shelf. J. Northwest Atl. Fish. Sci. 27 : 21-33.

Distribué par le :

Bureau du processus consultatif régional des provinces Maritimes
Ministère des Pêches et des Océans
C.P. 1006, Succ. B203
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Canada B2Y 4A2
Téléphone : 902-426-7070
Courriel : MyraV@mar.dfo-mpo.gc.ca

Adresse Internet : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas
ISSN : 1480-4921

An English version is available on request at the above address.

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO, 2002. Crevette nordique de l'est du plateau néo-écossais (ZPC 13-15). MPO – Sciences, Rapport sur l'état des stocks C3-15 (2001).